

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-113294

(43)Date of publication of application : 14.04.1992

(51)Int.Cl.

G01S 15/74

(21)Application number : 02-232586

(71)Applicant : KAIJO CORP

(22)Date of filing : 04.09.1990

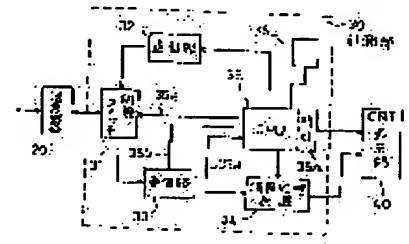
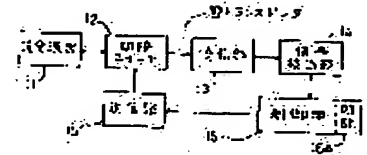
(72)Inventor : KOYAMA KENICHI  
YAMATANI KYOZO

## (54) UNDERWATER POSITIONING METHOD AND MEASUREMENT SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable correct position measurement by making calling signal and response signal be of the same frequency and by emitting the response signal from a transponder with a certain delay time after receiving the calling signal, in order to remove influence of reflected wave of the calling signal from the sea bed or the like.

**CONSTITUTION:** A transponder 10 does not emit response signal immediately after detection of calling signal but waits for a certain delay time duration. A submerged position measurement device 30 masks received wave signal data for a time longer than the delay time after the calling signal is emitted. Reflected wave data from sea bed, etc., to be input to a wave transmitter/ receiver 20, is masked and therefore influence by the reflected wave can be removed. The masking is released at the timing when the responding signal is emitted from the transponder 10 with a certain delay time and can be input to the wave transmitter/receiver 20, and also there remains no influence of the reflected wave. By this procedure, correct position measurement can be well conducted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5項)

- ⑮ 発明の名称 水中位置測定方法および測定システム  
 ⑯ 特 願 平2-232586  
 ⑰ 出 願 平2(1990)9月4日  
 ⑱ 発 明 者 小山 謙一 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目1番地の5 海上電機株式会社  
 ⑲ 発 明 者 山谷 恭三 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目1番地の5 海上電機株式会社  
 ⑳ 出 願 人 海上電機株式会社 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目1番地の5  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 柳井 俊彦

- 明 細 書  
 1. 発明の名称 水中位置測定方法および測定システム  
 2. 特許請求の範囲  
 1. トランスポンダの位置を基準点として、水中移動物体にトランスポンダを取り付けてその位置を水上から測定する超音波水中位置測定方法において、前記トランスポンダの呼出し信号と応答信号とをほぼ同一の周波数とし、前記トランスポンダは呼出し信号を受信してから一定の遅延時間間を置いて応答信号を発射し、呼出し信号の海底等からの反射波の影響を除去することを特徴とする水中位置測定方法。  
 2. 請求項1記載の方法の実施システムとし、  
 a. 呼出し信号を送出する手段と、この呼出し信号の呼出し点から一定の遅延時間経過後に呼出し信号を受信する手段とを備えたトランスポンダと  
 b. 移動物体に搭載する水中位置測定装置であって、呼出し信号を送信し、応答信号を受信する手段と、呼出し信号の呼出し点から一定の遅延時間経過後に呼出し信号を受信する手段とを備えたトランスポンダとを有するものである。  
 3. 請求項2における水中位置測定装置は、マスキング時間を可変的に設定しうるものであることを特徴とする請求項2記載の水中位置測定システム。  
 3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)  
 本発明は、トランスポンダからの応答信号により、海底等の基準点に対する船舶等の位置を計測する超音波水中位置測定方法および測定システムに関する。  
 (従来の技術)  
 図4図は、トランスポンダによるSSBL(ショート・ベースライン)方式もしくはSSBL(ス

バ・ショート・ベースライン)方式の水中位置測定方式を示すもので、海底の基準点にトランスポンダ1が設置され、船面上を航行する船舶2の底面から水中位置計測装置(図示していない)の送信装置3が突出している状態の説明図である。送信装置3から、超音波の呼出し信号を発射し、トランスポンダ1はこれを受け、応答信号を発生する。この応答信号の送信装置3へ到達する時間からトランスポンダ1すなわち、基準点からの距離Rを計測し、またSSBL方式では受信装置を構成する複数のアレイ素子の各々に応答信号により生ずる電気信号の位相を求め、その位相間差から基準点に対する方位を定める。  
 (発明が解決しようとする課題)  
 ところで、トランスポンダは略々海底に設置するので、トランスポンダからの応答信号は呼出し信号の海底からの反射波と時間的に一部重なり合って送信装置に入射することがある。この状態を図5図に示してある。  
 第5図の各波線は送信装置における各信号の時

呼出し信号のパワーが最大になるようにしてあるため応答信号に対する利得が低下する。あるいは送信装置と受信装置とを別にして、各自の駆動子を用いて送信装置に対して最適特性とすることも考えられる。以上の両者とも距離測定能力の低下や、コストアップという問題点がある。  
 本発明の目的は、呼出し信号・応答信号の周波数を同一又はごく近接した周波数として送信・受信装置を用いることにより、しかも海底等からの反射波の影響を除去して正しい測定を行なうことのできる測定方法および同方法を実施するシステムを提供することにある。  
 (課題を解決するための手段)  
 本発明の方法は、トランスポンダの呼出し信号と応答信号とを同一周波数とし、前記トランスポンダは呼出し信号を受信してから一定の遅延時間間を置いて応答信号を発射し、呼出し信号の海底等からの反射波の影響を除去するようにしたものである。この方法は、トランスポンダとして、呼出し信号を送出する手段と、この呼出し信号を

間隔で送って、図1に示すようにトランスポンダ呼出し信号A1に対し、海底で反射した信号A2が、またさらに海水面で反射して海底に向かって2重反射した信号A3が時間的に重ねられる。トランスポンダ(P点)は呼出し信号を受けて直ちに応答信号を発射するので、図1に示すように送信装置には信号Bが現われる。信号A2、信号Bは海底の状況、トランスポンダと船舶との位置とにかよって図1に示すように一部重なり図示の受信信号C1として送信装置に入射する。したがって信号A2と信号Bとを何らかの手段により区別することが必要になる。  
 そこで従来はトランスポンダの呼出し信号の周波数はたとえば9KHzまたは11KHzであって、これに対し応答信号の周波数は7.5KHzまたは1.5KHzと周波数を大きく異ならしめ、周波数分離をできるようにしている。しかし通常、送信装置は圧電セラミックを使用し送信・受信を共用しようとしているので、前述のように呼出し信号と応答信号との周波数がかかりすぎると、統計上

時点から一定の遅延時間経過後に各信号を受信する手段とを備えるようにし、一方、移動体に搭載する水中位置計測装置は呼出し信号を送信し、各信号を受信する送信装置共用器とし、呼出し信号の送信後、所定の時間、受信信号データをトランスポンダの遅延時間以上マスキングする手段を設けることによって実行測定システムを構成する。  
 (作用)  
 トランスポンダは、呼出し信号を送出してから直ちに各信号を受信しないので、一定の遅延時間をおく。水中位置計測装置は、呼出し信号の送信後、受信信号データを遅延時間以上マスキングする。この間に送信装置に入力される海底等からの反射波のデータはマスキングされ、反射波の影響をうけなくなる。そしてトランスポンダから一定の遅延時間において発射され、送信装置に入力する時間において、前記反射波の影響がなくなる時点において前記マスキング手段を解除する。したがってトランスポンダの呼出し信号・応答信号の周波数が同一であっても、何ら差しつかえなく、正しい測定が可

態になる。

〔実施例〕  
以下、図面を参照して、本発明の実施例につき説明する。第1図は、本発明の方法による各種性のタイムチャートを図示したものである。

トランスポンダの呼出し信号による信号波形はmに示すように送受信装置における信号波形として表示され第5図の4、と同じくA1が呼出し信号、A2が反射波、A3が2重反射波である。一方、トランスポンダ応答信号はmに示すようにP点で呼出し信号をうけてから一定の遅延時間をおいて、信号Bを放射する。送受信装置における受信信号データはmに示すように呼出し信号発射時点P1から一定の時間マスクをかけられ、その間は水中位置計測器に与えられない。この例ではトランスポンダの遅延時間500msに対し800msのマスクとしている。マスク時間は確度の状況、トランスポンダの位置等からトランスポンダ応答の遅延時間以上の適当な時間に定めればよく、目的に合った時間であればよい。以上の結果受信

信号データはCに示すように同様の処理が得られる。またこのマスク時間は、後記第2図に示すように操作36からCPU35にこの時間を設定して入力し、可変的にしてある。

上述の方法を実施するシステム構成の一実施例につき、第2図(a)、(b)に示したトランスポンダ、水中位置計測器のブロック図を参照して説明する。

トランスポンダ10では、送受信装置11で受信した呼出し信号は電気信号として切換スイッチ12に導かれ、受信部13で増幅される。信号検出部14で信号検出時点を検出し、制御部16に検出信号を送る。制御部16は、この時点から時計16Aをよびだし、所定の時間経過後、送信部15に送信指令をおくる。なおこのとき、切換スイッチ12を送信側に切換える。このようにして応答信号は、呼出し信号と同一周波数で一定時間遅延して、放射される。次に図面(b)は水中位置計測器の概略構成図で、送受信装置20は呼出し信号を送渡し、応答信号を受信する。30は計測部、40はCRT表示部である。切換スイッチ31は

CPU35の制御信号35aにより送信・受信と切換えられる。

受信部33は受信信号の振幅及び信号検出を行なうとともにCPU35の制御信号35bにより時間マスクをかけられるようにしてある。このマスクは周波数の調整、あるいはゲート等の任意の形で実現できる。出力は波形整形して、演算結果表示34に送られる。CPU35は時計35Aをもち、送信部32に送信指令を与えるときにも、時計35Aを駆動させ、一定の時間経過後制御信号35bをマスク解除条件とする。なお切換スイッチ31の切換時間は呼出し信号送出後に切換える。演算結果表示34において、応答信号到来角度演算を行なう。CPU35は受信部33から受信開始信号33aをうけて、その時刻を記憶し、送信指令時刻、マスク解除時刻、データ開始時刻の時間間隔を演算結果表示34に送る。演算結果表示34はこれらの時間情報から基準点との位置間を計算し前述の到来角度演算結果と組合わせて、四データをCRT表示部40のビデオメモリ(図

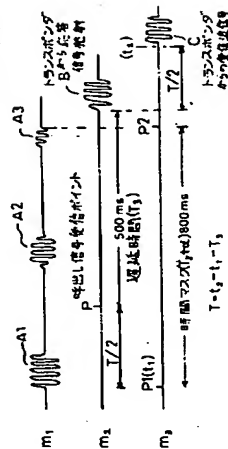
トランスポンダシステムの場合にも同様の処理が得られることは言うまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

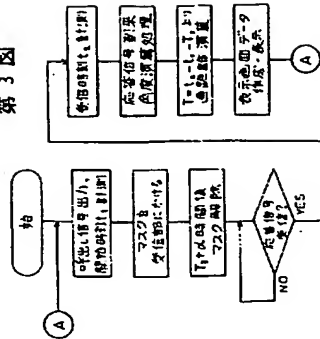
第1図は本発明の測定方法の一実施例を示す図。  
第2図(a)は測定方法を実施例システムのトランスポンダ、水中位置計測器の一例についての概略構成図、第3図は実施例システムの水中心位置計測器の動作を示すフローチャート、第4図はトランスポンダを使用する水中位置計測方式を示す図、第5図は従来の方式における問題点を説明するための図である。

- 1.....トランスポンダ、3.....送受信装置、
- 10.....トランスポンダ、11.....送受信装置、
- 12.....切換スイッチ、13.....受信部、
- 14.....信号検出部、15.....送信部、
- 16.....時計部、16A.....時計
- 20.....送受信装置、30.....計測部、
- 31.....切換スイッチ、32.....送信部、
- 33.....受信部、34.....演算処理装置、
- 35.....CPU、35A.....時計、

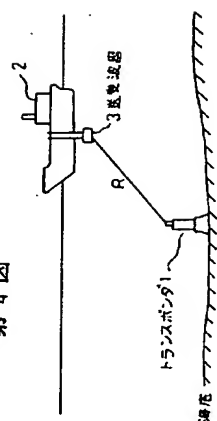
第1図



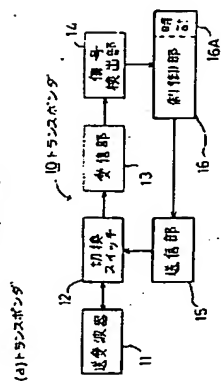
第3図



第4図



第2図



第5図

